

## BDMAT

**Alberto Gutiérrez Gómez**, *I.E.S. Las Llamas, Santander (Cantabria)*,  
*alberto@bdkmat.com*

### RESUMEN.

BDMAT ([www.bdkmat.com](http://www.bdkmat.com)) es una base de datos de ejercicios y problemas de Matemáticas, en la que, con un carácter social o colaborativo, los usuarios añaden nuevos ejercicios y exámenes.

Inspirándose en el modelo WIKI, la base está construida con PHP y MySQL, emplea MathML para las fórmulas y acoge escenas dinámicas (applet Geogebra, Flash,...)

**Nivel educativo:** Secundaria (Obligatoria y Bachillerato). También incluye ejercicios, problemas y contenidos de nivel universitario.

### 1. INTRODUCCIÓN.

El trabajo que se presenta al congreso es la evolución natural de un sistema de recopilación y archivo de ejercicios y problemas de Matemáticas.

Desde tiempos ya lejanos, y previos a la aparición de medios informáticos, el autor fue recogiendo en forma de fichas los distintos apartados que formaban parte de exámenes y evaluaciones de cualquier tipo. Recogió, también, información sobre la calificación que cada alumno obtenía para cada uno de los ejercicios de las pruebas, lo que le permitiría disponer de un historial de uso y dificultad de cada ejercicio o problema. Se fueron añadiendo, más tarde, otros ejercicios y problemas con un uso más allá del ámbito escolar, como concursos (olimpiadas,...), oposiciones, pruebas PISA, etc.

Con la incorporación de medios informáticos, y tras recalar en sistemas como ACCESS (sistema de base de datos de Microsoft Office), y agotadas sus posibilidades, se produce el salto a Internet, con las tecnologías MySQL (base de datos) y el lenguaje PHP para su gestión y control.

Una primera versión de BDMAT sobre Access fue publicada en 2006 –con soporte en CD– por la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria. Una versión de 2011 –ahora sobre la web– recibió un segundo premio en el Premio Internacional Educared.

### 2. OBJETIVOS.

El acceso a la base de datos a través de [www.bdkmat.com](http://www.bdkmat.com) tiene dos perfiles, según el visitante entre como usuario registrado o como un visitante más. Al usuario se le recomienda que NO se registre, salvo que desee participar como "editor" incorporando sus propios ejercicios/problemas y/o exámenes. El registro, en su caso, se realiza de manera prácticamente anónima, ya que solo se exige una dirección de correo válida.

Así pues, y por simplificar de alguna manera, existen dos perfiles de usuario:

- Usuario no registrado

En forma de alumno o profesor interesado en consultar ejercicios, sus soluciones, pruebas de selectividad, etc. Este usuario puede consultar todos los registros (4526 en la fecha en que se redacta esta comunicación) de la base de datos, seleccionar distintos ejercicios -mediante un práctico "carrito"- y volcarlos sobre la impresora en forma de examen o simple recopilación de ejercicios. De todas estas acciones no queda registro en la base de datos.

➤ Usuario registrado ("editor")

En forma de profesor. Este puede añadir ejercicios y problemas a la base de datos, puede crear sus propios exámenes (en general, agrupación de ejercicios/problemas), y estos quedan registrados y a la vista de cualquier visitante, aunque también puede, si lo desea, ocultar tanto ejercicios como exámenes, aunque BDMAT tiene como principio orientador la transparencia y la difusión pública de ejercicios y exámenes, en el marco, todo ello, del carácter formativo de la evaluación.

## 2.1. USUARIO NO REGISTRADO. OBJETIVOS.

Establecidos esos dos perfiles, los objetivos se pueden separar y, así, para los usuarios NO registrados se pueden señalar los siguientes.

➤ Dotar al alumno de una buena herramienta de aprendizaje de carácter práctico.

Con el gran potencial de las tecnologías vinculadas a Internet, los registros (ejercicios/problemas) con sus enunciados y soluciones se muestran con una gran calidad, acompañados, cuando es necesario, de gráficos, e incluyendo escenas dinámicas (JavaScript, applets de Java como Geogebra o Descartes, Flash,...). Se incluyen en cada ficha o registro, además, vínculos a Geogebra y a la calculadora WIRIS, lo que permite y facilita un uso integrado de esas importantes herramientas. Hay, también, centenares de ejercicios (371 en la fecha en que esta comunicación se redacta) en forma de cuestión de opción múltiple en las que el alumno/usuario puede marcar la opción y comprobar si la respuesta elegida es correcta.

➤ Proporcionar al alumno un acceso rápido a sus propios exámenes si su profesor los incorporó.

El alumno dispone de un historial detallado de sus exámenes con las soluciones y la puntuación de cada apartado de cada ejercicio y problema. Cuando el alumno finaliza un examen tiene a su disposición en Internet el propio examen con sus soluciones.

Nunca se muestran datos relativos a ningún centro educativo. Es más, esta información no existe en la base de datos, salvo que el usuario registrado desee añadirla y, aún en este caso, solo el propio editor podría ver esa información.

➤ Consultar antiguos exámenes.

El alumno se puede hacer una idea cabal, de esta forma, de aquellos aspectos más relevantes de cada bloque de conocimientos. Percibe de manera clara cuáles son los conocimientos o los procedimientos que de manera preferente son sometidos a evaluación, y cuál es el énfasis o

relevancia de los mismos mediante las puntuaciones parciales que se otorgan.

- Buscar ejercicios o problemas de forma rápida y sencilla.

Los formularios de búsqueda y filtrado disponen de diferentes campos de búsqueda que facilitan esta tarea. La búsqueda y presentación de los resultados es prácticamente inmediata. La rapidez está garantizada por la gran potencia del sistema gestor de datos (MySQL) y la optimización de las consultas. A la rapidez también contribuye el tipo de contenidos de la base de datos, en la que enunciados y soluciones, incluidas fórmulas y ecuaciones, se guardan en forma de texto (MathML para las fórmulas y ecuaciones). Los 4526 ejercicios y problemas, con sus soluciones, ocupan apenas 26 Mb y todas las imágenes (1431) ocupan menos de 8 Mb. Además, se puede "navegar" a través de los registros (ejercicios/problemas) de manera individual, registro a registro, o en forma -muy rápida- de lista.

## 2.2. USUARIO REGISTRADO. OBJETIVOS.

Para el usuario registrado ("editor") se tienen, además de los anteriores, los siguientes objetivos.

- Disponer de un banco de datos propio.

Banco en el que guardar ejercicios/problemas y exámenes, pruebas, controles o agrupaciones cualesquiera de registros.

Una de las opciones de filtrado es "Mis ejercicios", mediante la cual el usuario puede restringir la búsqueda a aquellos registros de los que es editor. El usuario puede recuperar sus ejercicios en formato PDF o bien obtener una copia completa (formato "sql", archivos de texto) de la base de datos e incluso, si lo desea, de los formularios y librerías empleados en la gestión de BDMAT. En breve se añadirá una utilidad para que el usuario pueda efectuar copias de seguridad de sus propios ejercicios.

- Consultar y emplear lo que otros usuarios/profesores han añadido a la base de datos.

Ello contribuye a coordinar y unificar criterios de evaluación, acercar distintas posiciones y cotejar los resultados que otros han obtenido. De cara a la evaluación de competencias es importante la presencia en BDMAT de las pruebas PISA y pruebas de diagnóstico, en las que se incluyen ejercicios/problemas de una gran calidad, y que sirven de orientación para el diseño de nuevos ítems.

- Emplear una herramienta actual y en continua evolución para la edición de textos en Internet.

La base de datos incorpora el editor CKEditor que facilita la creación y edición de ejercicios y problemas. Recientemente se ha incluido el editor de ecuaciones de Wiris, que se integra como un botón más en la barra de herramientas del CKEditor. Dispone también de un número importante de fichas de ayuda que orientan al usuario/editor en la tarea, no siempre sencilla, de edición de textos matemáticos con fórmulas y ecuaciones, gráficos y tablas, etc. A estas fichas de "Ayuda" se accede de la misma

forma que a cualquier ejercicio, eligiendo en la celda de "bloque" del formulario de filtrado la opción "ayuda BDmat".

Para la edición de fórmulas y ecuaciones BDMAT se adapta a los distintos gustos e intereses de los usuarios y ofrece ayuda para los editores MathType, FireMath (gratuito de Mozilla Firefox) o el editor de ecuaciones de Word (Microsoft), cuyas últimas versiones permiten la creación de código MathML.

Otra utilidad interesante de que dispone, en este aspecto, BDMAT, es la posibilidad de crear un registro/ejercicio/problema mediante simple duplicación de otro preexistente. A partir de ahí el editor puede realizar cuantos cambios o modificaciones estime oportuno.

➤ Formar al usuario/profesor en las tecnologías de la información.

El profesor/usuario va adquiriendo de manera autónoma una importante formación en nuevas tecnologías aplicadas a la educación. En este sentido, BDMAT realiza su aportación en tareas como:

- Edición HTML.
- Edición de textos matemáticos en Internet. Dificultades y herramientas.
- Gráficos y tipos de gráficos.
- Incorporación de contenidos de terceros: textos, imágenes, vínculos, ...
- Incorporación de escenas dinámicas (laboratorios) mediante applets de Java (Descartes, Geogebra,...) o formularios con Javascript.
- Integración en otros entornos. Incorporación de contenidos de BDMAT en otras páginas. Exportación/importación a/desde otras plataformas como Moodle o Blackboard.
- PHP y MySQL para aquellos usuarios que deseen ser administradores del sistema.

### 3. BDMAT Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS.

La colección de técnicas e instrumentos que se agrupan bajo el término "nuevas tecnologías de la información y la comunicación" se han hecho un hueco importante en los currículos de la enseñanza reglada. Entre ellas, Internet y la panoplia de elementos, plugins y complementos que lo acompañan ha crecido de manera vertiginosa, y no solo en el ámbito escolar, pues el acceso a internet se ha generalizado a toda la población, posibilitando la difusión y el acceso a contenidos académicos más allá de los propios edificios escolares, sus aulas y limitados horarios y tiempos. Es en este contexto en el que es preciso situar a BDMAT. No se busca la herramienta, sino que son las nuevas herramientas -PHP y MYSQL en este caso- las que posibilitan nuevas formas y entornos de aprendizaje. Aprendizaje más flexible en cuanto a ubicaciones y tiempos, más ágil en cuanto a rapidez y flexibilidad en su uso y más diversificado, por último, pues permite fácil acomodo a los distintos ritmos y niveles de aprendizaje del alumnado.

La herramienta que aquí se presenta es una "fotografía" o "instantánea" del estado actual en que se encuentra [www.bdmata.com](http://www.bdmata.com). Como ya se ha expuesto anteriormente, la base de datos nació hace ya varios años con soporte en fichas A6, continuó en Access, hoy día está "montada" sobre PHP y MySQL, y en el futuro se irá adaptando a la tecnología más adecuada para cada época.

¿Qué encontrará el visitante dentro de unos años?

La tecnología habrá cambiado, las herramientas serán más poderosas, también más flexibles y rápidas, pero hay dos características importantes que no habrán cambiado:

- BDMAT seguirá siendo un banco de datos en el que cualquier usuario podrá consultar todo tipo de contenidos matemáticos. A diferencia de otros contenidos que se encuentran en plataformas e-learning, BDMAT es y seguirá siendo abierto, esto es, el acceso seguirá siendo universal.
- El carácter formativo de la evaluación seguirá siendo un principio orientador de BDMAT. Este carácter requiere exposición pública y transparencia, y BDMAT pretende contribuir a ello.

Hay otro aspecto importante, y no señalado anteriormente, que lleva a difundir BDMAT, y es esta la posibilidad de extender su uso a cualquier materia, disciplina o asignatura escolar, en cualquiera de sus niveles o grados. Quizás al visitante que se acerca por primera vez a BDMAT le sorprenda la cantidad ingente de ejercicios y problemas, gráficos, escenas multimedia, etcétera, relacionados con las Matemáticas, pero es preciso llamar la atención o poner el foco sobre el "continente" y no solo sobre el "contenido". Exponer y destacar el papel de BDMAT como herramienta tecnológica con un gran potencial de crecimiento y una gran facilidad para adaptarse a otros usos escolares.

#### 4. METODOLOGÍA DIDÁCTICA.

BDMAT no propone o aconseja ninguna metodología didáctica para el uso de sus materiales; materiales que tienen, en general, un carácter complementario en cualquier actividad escolar en la que se empleen.

BDMAT no lleva registro del uso que, de los materiales que forman la base de datos, hacen los visitantes. BDMAT no sabe, tan siquiera, quiénes son sus usuarios o visitantes, ni aún los "registrados", de los que tan solo se dispone de una dirección e-mail válida, y desconoce, por tanto, el uso que todos ellos, registrados o no, hacen de los materiales. Forma parte de las "tareas pendientes" la puesta en marcha de algún sistema de consulta a los usuarios: ¿cómo y con qué finalidad emplean BDMAT? ¿qué cambios o mejoras desearían introducir? ...

BDMAT incorpora, desde hace año y medio, el libro electrónico "Lemat" ([www.lemat.unican.es](http://www.lemat.unican.es)). Fruto de un convenio entre la Universidad de Cantabria y la Consejería de Educación, el libro hace un recorrido muy completo sobre las Matemáticas. Sus módulos se estructuran en tres niveles, correspondiendo el primero al bachillerato y el tercero al nivel universitario, acogiendo, el segundo, contenidos que pueden ubicarse en ambos niveles. En este libro sí se establecen pautas y orientaciones metodológicas para su uso.

Recientemente –enero 2014– se ha finalizado la incorporación a la base de datos de un glosario, glosario que tiene su origen en aquel libro "Lemat". El usuario-editor que incorpora nuevos ejercicios-problemas tiene ahora la posibilidad de establecer vínculos entre las palabras del nuevo registro y las palabras del glosario. Además, el usuario-visitante puede realizar cómodas consultas sobre las palabras del glosario, a la vez que, en el mismo formulario,

encuentra casillas o celdas para la inmediata consulta al Diccionario de la Real Academia y/o a la Wikipedia.

Sí que es preciso señalar que, cuando BDMAT, las páginas de Lemat, o los medios informáticos en general, se emplean de manera programada en la enseñanza reglada o en la no formal, la metodología didáctica tiene aspectos singulares que se deben tener en cuenta. Entre otros, conviene destacar el déficit de relación social y la falta de emotividad en el proceso educativo cuando se emplean estos materiales, en el e-learning en general. Esas carencias deben tenerse en cuenta, dotando a los medios con sistemas de comunicación tales como correo interno, foros, chat, tablón de anuncios,... con los que el alumno/usuario, pierda la sensación de avanzar en solitario, a la vez que se refuerzan los aspectos colaborativos que todo proceso de enseñanza y aprendizaje debe promover. La falta de emotividad es más difícil de suplir, y ello solo se logra con una adecuada redacción de los contenidos. Esa falta de emotividad, en el sentido de ausencia de énfasis en el discurso matemático, provoca que a veces el alumno no sea capaz de reconocer los aspectos más relevantes de un curso de Matemáticas. Evitarlo es un auténtico reto.

## 5. TRABAJANDO CON BDMAT.

BDMAT tiene una clara vocación formativa y la manera en que los distintos usuarios emplean sus materiales va en esa línea. El usuario no registrado, en la forma, quizás, de alumno que estudia o prepara una prueba de examen, recopila distintos ejercicios o problemas, empleando los formularios de búsqueda con sus opciones de filtrado. Encuentra, en esos ejercicios, las soluciones, y estas se muestran redactadas de una forma clara, con indicaciones, exponiendo, en su caso, distintas alternativas. Los gráficos y escenas interactivas proporcionan una valiosa ayuda en el aprendizaje de los conceptos y procedimientos empleados en cada uno de los ejercicios.

Encuentra también -y seguro que llama fuertemente su atención- un índice de dificultad de cada uno de los problemas; esto le orienta, pero es preciso señalar que esos indicadores tienen una validez muy relativa, pues aunque se obtienen de datos totalmente objetivos, recopilados del historial de uso, deben situarse en cada contexto en que han sido empleados. En otras palabras, un ejercicio o problema de gran calidad, y muy adecuado para un nivel y asignatura dados, puede ser totalmente inadecuado cuando se usa en otro nivel y/o asignatura. Esta dificultad no desorienta al usuario pues, a través de la ficha de historial, recoge información sobre las distintas calificaciones que ha tenido cada ejercicio cuando se ha empleado en una prueba de examen.

Si este usuario, no registrado, es un profesor que emplea la base de datos para la recopilación de ejercicios, cualquiera que sea su finalidad, procede de la misma forma señalada en los párrafos anteriores. La experiencia y formación que tiene este usuario hace que la búsqueda sea, seguramente, más rápida y eficaz, realizando una selección más rigurosa y acertada. Esa selección podrá emplearla más tarde como propuesta de ejercicios o como prueba de examen, pudiendo también, y de manera cómoda, incluirla en cualquier otra página web mediante la herramienta "Exportar vínculo" que, en forma de icono, aparece en todas las fichas y en el "carrito".



El usuario registrado será, en general, un profesor que, además de trabajar con BDMAT en la misma forma en que lo hacen los usuarios no registrados, resulta ser un protagonista y pieza clave para la herramienta. Añade nuevos registros a la base de datos, actualiza los antiguos, propone cambios y formas de clasificación, formatos y estilos, etcétera. Su valiosa aportación es la base en que se sustenta BDMAT. Este profesor, además de añadir nuevos registros (ejercicios o problemas), crea nuevos exámenes (agrupación de ejercicios), los somete a prueba con sus propios alumnos e incorpora más tarde los resultados. Gracias a él existe el historial de uso de cada ejercicio. La forma en que trabaja con BDMAT es sumamente sencilla e intuitiva -al igual que para el resto de usuarios- y crea fácilmente nuevos exámenes. Quizás la tarea de mayor dificultad sea la creación de nuevos ejercicios, pues a medida que desea incorporar -además de texto- nuevas características a sus ejercicios y problemas, debe ir mejorando su propia formación (diseño de gráficos, escenas dinámicas con applets,...). Simplificando, se puede establecer un orden creciente de dificultad cuando se añaden nuevas características:

Texto simple --> Fórmulas/ecuaciones --> Gráficos --> Interactividad

De los dos primeros niveles, texto y fórmulas, dan cumplida cuenta las diferentes fichas de ayuda que se encuentran en BDMAT, a las que se accede desde los mismos formularios de búsqueda que se usan en los ejercicios. Ayuda y formación para el diseño gráfico y la interactividad se encuentran entre los próximos objetivos de incorporación de fichas en BDMAT. No obstante, son numerosos los profesores que se sorprenden de la gran facilidad con que se pueden crear escenas dinámicas e interactivas con herramientas como Geogebra.

El usuario registrado dispone, en los formularios de búsqueda, de un filtrado por palabra o secuencia de palabras. Esto resulta determinante para la incorporación de nuevos registros a la base de datos, pues permite consultar, de manera previa, si el ejercicio o problema en cuestión se encuentra ya en BDMAT, evitando la duplicidad de registros.

## 6. CONCLUSIÓN.

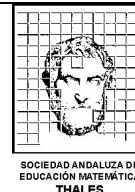
Llegados a este punto, usted, lector, quizás profesor de Matemáticas, se plantee cuál es la utilidad que esta base de datos le puede proporcionar en su quehacer diario.

Frecuentemente encontrará en BDMAT ese ejercicio o problema que estaba buscando y, cuando -de manera también harto frecuente- no lo halle en BDMAT y tenga que recurrir a otras fuentes o echar mano de su propia formación y experiencia para construirlo a partir de una hoja en blanco, BDMAT le invita a incorporarlo a la base de datos, donde, a partir de ese momento, lo encontrará. De forma automática y de manera inmediata "su" ejercicio o problema pasará a estar disponible en Internet (también es posible "ocultarlo"). Solo usted podrá modificarlo o eliminarlo.

Si es usted un profesor que aprecia el carácter formativo de la evaluación, encontrará en BDMAT un complemento perfecto con el que dar cumplida información de las pruebas de examen, dando las soluciones y puntuaciones de cada ejercicio y problema.



XV CONGRESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS  
MATEMÁTICAS: EL SENTIDO DE LAS MATEMÁTICAS.  
MATEMÁTICAS CON SENTIDO



Si, por último, cree que “enseñar es compartir” BDMAT le ayuda a difundir su propio trabajo, y así, a la vez que le permite aprender de lo que otros han hecho, otros aprenden del suyo.